

естественно-научный факультет

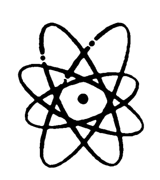
АСТРОНОМИЯ ДРЕВНЕЙШАЯ ИЗ НАУК





10

АСТРОНОМИЯ — древнейшая из наук



Издательство «ЗНАНИЕ»
Москва
1965

Научный редактор — доктор физико-математических наук
профессор К. А. КУЛИКОВ

Самая древняя и самая современная наука

Астрономия, наука о законах, управляющих небесными светилами, бесспорно, одна из самых древних областей знания. Она родилась на заре человеческой культуры, в те незапамятные времена, когда чередование дня и ночи, периодическая смена времен года стали твердо осознанным фактом. Заметьте — своим зарождением астрономия обязана практике, необходимости заранее по небесным явлениям предсказывать наступление того или иного времени года.

Так среди древних пастушеских и земледельческих народов зародился календарь, форма исчисления времени по астрономическим событиям. Тогда же была открыта и использована для чисто земных целей другая особенность небесных светил — их способность быть путеводителями в путешествиях по Земле.

Долгие века измерение времени и ориентировка в пространстве были единственной практической пользой, которую приносила астрономия. С изобретением телескопа в XVII веке началось изучение физической природы небесных тел. Но только в наши дни мы можем по достоинству оценить практическое значение подобных исследований космоса.

Необъятный мир небесных тел оказался исполинской природной лабораторией, где мы можем наблюдать и исследовать вещество в таких условиях, которые пока еще недостижимы на Земле. Полученные при этом знания тем не менее возможно использовать в земной обстановке для решения как теоретических, так и практических проблем. Например, открытый сначала на Солнце газ гелий нашел затем широкое практическое применение на Земле. Термоядерные реакции, обеспечивающие свечение Солнца и звезд, все активнее изучаются физиками, и скоро, вероятно, люди научатся воспроизводить эти реакции на Земле и управлять ими, а затем приспособят их для нужд энергетики.

С тех пор, как в 1957 году на космическую орбиту был выведен первый советский искусственный спутник Земли, астрономия стала наукой экспериментальной.

Это изменило и роль астрономии и отношение к ней. Астрономия обрела вторую молодость. Звезды стали как бы ближе к человеку. Замечательные успехи советской космонавтики доказали, что человек может выйти в космос и достигнуть ближайших небесных тел. Значит, в будущем они станут ареной

практической деятельности человека. Придется, наверное, создавать «селенологию» (геологию Луны) или, скажем, «ареохимию» (химию Марса).

Отсюда небывалый интерес к космическим проблемам. От астрономии теперь с полным основанием ждут новых полезных результатов для практической деятельности человека. Здесь и наблюдение за погодой с искусственных спутников, и поиски полезных ископаемых на Луне, и новые способы радиосвязи (через спутники и Луну), и многое другое, что еще недавно казалось уместным лишь в фантастических романах, а сейчас служит предметом научных исследований.

Никто уже не считает астрономию отвлеченной наукой. Ее польза и связь с земными задачами человека с каждым годом становятся все очевиднее.

Нельзя в наши дни оставаться равнодушным к космосу. Знание основ астрономии сейчас столь же необходимо каждому культурному человеку, как, скажем, знакомство с географической картой.

В трех номерах нашей серии — 10, 11 и 12-м — вы прочтете о самом главном, самом основном в современной астрономии. Книжка, которую вы держите в руках, коротко расскажет вам об основных вехах в истории астрономии. Следующая книжка, № 11 — «Как изучают Вселенную» — познакомит вас с современными методами изучения звездного неба. А прочитав № 12 — «Вселенная вокруг нас»,— вы получите представление о солнечной системе, нашей Галактике и Вселенной за пределами нашей Галактики.

Авторы стремились свой рассказ сделать максимально увлекательным. Впрочем, по словам одного известного астронома XIX века, наука о небе не нуждается в украшениях — «строгость и ясность ее методов, великолепие и польза ее результатов составляют ей истинные права на внимание просвещенных читателей».

Книга раскрыта и ждет вас, читатель!

Звездная азбука

Звездное небо — великая книга Природы. Для тех, кто умеет ее читать, она раскрывает величие космоса — необъятного, безграничного и неисчерпаемого в своем разнообразии мира небесных тел.

В любой науке есть своя «азбука». Звездное небо — азбука астрономии. Его каждый легко может наблюдать невооруженным глазом. В призматический бинокль на звездном небе можно увидеть много интересных объектов.

Первое, на что обращает внимание каждый наблюдатель

звездного неба,— это различие звезд по их видимой яркости или, как говорят астрономы, блеску.

Еще в древности самые яркие из звезд были названы звездами первой величины, а самые слабые из доступных невооруженному глазу — звездами шестой величины. Разумеется, термин «величина» здесь характеризует не размеры звезд, а только их видимый блеск. Позже было установлено, что звезды первой величины ярче звезд второй величины, а те в свою очередь ярче звезд третьей величины и т. д. почти в два с половиной раза.

Разумеется, звезды настолько разнообразны по яркости, что одних целых звездных величин для их характеристики оказалось недостаточно. Поэтому были введены дробные, нулевые и даже отрицательные звездные величины (для самых ярких небесных объектов). Так, ярчайшая из звезд Сириус — звезда минус 1,4 звездной величины, Луна в полнолуние — светило минус 13 звездной величины. А самые слабые из звезд, фотографируемые с помощью телескопов, относятся к звездам 23 звездной величины.

Астрономы древности выделили на небе бросающиеся в глаза группировки ярких звезд, которые получили название созвездий. Теперь мы знаем, что звезды одного и того же созвездия вовсе не обязательно связаны друг с другом или расположены поблизости в пространстве. Просто с Земли они видны почти по одному направлению и поэтому кажутся находящимися вблизи друг от друга. Но близость на небе вовсе не означает близость в пространстве.

Древние астрономы, конечно, не знали этого — расстояния до звезд были впервые определены только в XIX веке. Основываясь на внешних очертаниях фигур созвездий, они назвали созвездия именами мифических героев, животных или какихлибо неодушевленных предметов.

Названия созвездий у разных народов различны. Так, семизвездие Большой Медведицы вместе с Полярной звездой жители Средней Азии называли «Конем на привязи». У египтян то же созвездие называлось гиппопотамом, а у древних китайцев «Пе-Теу», что означало хлебную мерку в форме кастрюли. В названиях созвездий отражались культурный уровень и социально-географические условия жизни того или иного народа.

Большинство дошедших до нас названий созвездий греческого происхождения. Древние обитатели Эллады увидели в фигурах созвездий героев созданных ими мифов и легенд.

Взгляните на старинную звездную карту (рис. 1). На ней, кроме звезд, изображены фигуры созвездий Большой Медведицы, Малой Медведицы и Волопаса с главной яркой звездой Арктуром.

Почти симметрично Большой Медведице по отношению к



Рис. 1. Старинная звездная карта. На ней изображены созвездия, а также герои древнегреческих мифов и животные, по именам которых эти созвездия названы.

Полярной звезде расположено созвездие Кассиопеи. По своим очертаниям его главная часть напоминает опрокинутую и растянутую букву «М». На старинных картах Кассиопея изображается в виде женщины, сидящей на троне.

Рядом с Кассиопеей расположены созвездия Персея и Цефея, а цепочка звезд, извивающаяся между Большой и Малой Медведицей, составляет главную часть созвездия чудовищного Дракона. Правее Персея виднеется группа звезд, напоминающая огромную кастрюлю. Ручка этой кастрюли составлена главными звездами созвездия Андромеды, а сама кастрюля — звездами созвездия Пегаса.

На летне-осеннем небе можно заметить Большой Треугольник из ярких звезд Веги, Денеба и Альтаира, которые возглав-

ляют созвездия Лиры, Лебедя и Орла. Каждое из этих названий также связано с определенным мифом.

Правее Лиры и Орла виднеется созвездие Геркулеса — самого могучего мифического героя. Его подвигам посвящено несколько созвездий. К ним относятся, например, созвездия Льва и Гидры в память Немейского Льва и Лернейской Гидры, которых в отчаянных схватках победил Геркулес. Оба эти созвездия хорошо наблюдать весной.

Зимнее небо особенно богато яркими звездами и созвездиями. В южной его половине по вечерам выделяются созвездия Ориона, Тельца, Близнецов, Большого Пса, Малого Пса и, почти у зенита, Возничего.

В созвездии Близнецов главные звезды — Кастор и Поллукс. Это имена мифических близнецов, которые, если верить легендам, были сыновьями Зевса и красавицы Леды.

Много мифов рассказывали о небе древние греки. Небо сохранило нам в названиях созвездий следы замечательного литературного творчества древних народов. В знак уважения к прошлому современные астрономы сохранили древние наименования созвездий. Полистайте нашу книгу и познакомьтесь с некоторыми мифами.

Однако теперь слово «созвездие» понимается в ином смысле, чем раньше. Созвездие — это не фигура из ярких звезд, связанная с тем или иным мифом или предметом. В современном понимании созвездия — это определенные участки неба с точными границами, которые определены международными соглашениями.

В каждом созвездии самая яркая звезда обычно обозначается греческой буквой альфа (α), следующая по яркости звезда — буквой бета (β) и так далее, в порядке следования букв греческого алфавита. Лишь некоторым, наиболее ярким звездам, кроме буквенного обозначения, даны и собственные наименования (Сириус, Капелла, Арктур, Вега и т. п.).

Слабосветящиеся звезды отмечены в звездных каталогах специальными обозначениями, характеризующими их положение на небе.

В настоящее время на всем небе выделено 88 созвездий. Подобно земному шару, звездное небо делится на два полушария — северное и южное. Границей, разделяющей эти половины звездного неба, служит линия небесного экватора.

В СССР можно наблюдать не только все звезды северного полушария неба, но и значительную долю его южной части. Полностью же звезды южного полушария неба становятся доступными наблюдателю лишь тогда, когда он оказывается на земном экваторе или в южном полушарии Земли. На южных окраинах Советского Союза, в Туркмении, на Памире, где географическая широта близка к 40 градусам, видно около 78 процентов звездного неба. Остальная его часть постепенно рас-

крывается перед наблюдателем с продвижением на юг и при переходе в южное полушарие Земли становится полностью видимой. Однако удобнее всего наблюдать те созвездия, которые окружают южный полюс, когда сам находишься вблизи южного полюса Земли, то есть где-нибудь на территории Антарктиды.

Самый суровый из земных материков перестал быть необитаемым. Человек XX века смог противопоставить суровости антарктического климата могучую современную технику. Она как бы «исправляет» природу и создает такие условия, в которых человек может жить и работать. В Антарктиде возникли первые постоянные поселки. В ясные и всегда морозные ночи над головами зимовщиков вспыхивает тысячами звезд незнакомое небо Антарктиды. Какие же созвездия украшают его?

Прежде всего отметим, что многие из созвездий, наблюдаемых в Москве, хорошо видны и в поселке Мирном. Это созвездия Ориона, Большого Пса, Скорпиона, Стрельца и др. Правда, здесь их не сразу узнаешь, так как они расположены «вверх ногами» и кажутся опрокинутыми. Но в большой области неба, простирающейся от его южного полюса во все стороны, житель Советского Союза не увидит ни одной знакомой звезды.

В отличие от северного полушария неба южный полюс неба не отмечен какой-нибудь яркой звездой. Он находится в созвездии Октанта, которое состоит из малозаметных слабых звезд. Даже самая яркая из них имеет блеск всего 4,5 звездной величины.

Зато дальше к небесному экватору видны два ярких созвездия. Одно из них, по форме несколько напоминающее крест, называется созвездием Южного Креста, а рядом с ним видны две очень яркие звезды, возглавляющие южное созвездие Центавра. Главная из них — альфа Центавра, самая близкая к Земле звезда.

Еще две очень яркие звезды первой величины, несомненно, привлекают внимание зимовщиков Антарктиды. Одна из них— Канопус — главная в созвездии Корабля. Другая — Ахернар — возглавляет созвездие Эридана.

Таким образом, из 20 ярчайших звезд неба 15 доступны наблюдению жителям нашей страны и только 5 звезд (Ахернар, Канопус, альфа и бета Центавра, альфа Креста) незнакомы зимовщикам, прибывшим в Антарктику из Советского Союза.

Многие из созвездий южного полушария неба обратили на себя внимание еще древнегреческих астрономов. По установившейся традиции они получили мифологические и легендарные наименования. Таковы, например, созвездие Корабля, изображающее корабль легендарных аргонавтов, созвездие Эридана, названное именем никогда не существовавшей мифи-

ческой реки, созвездие Центавра, которое на старинных звездных картах изображалось в виде мифического существа — полуконя, получеловека.

Есть на южном, как и на северном, небе небольшие созвездия, получившие свои наименования не в древности, а в гораздо более поздние времена. Таковы, например, созвездия Микроскоп, Индеец, Секстан. Немало и таких созвездий, которые названы просто именами различных животных, отнюдь не мифической природы: Рысь, Жираф, Лисичка, Змея, Рыбы, Ворон, Волк, Павлин, Журавль и др.

В Антарктиде, как и у нас, в темные ночи отлично виден Млечный Путь, проходящий через южные созвездия Центавра, Южного Креста и др. Но здесь видны еще и два замечательных небесных объекта, внешне похожих на какие-то куски, оторванные от Млечного Пути. Это так называемые Магеллановы Облака, замеченные впервые еще в XVI веке. Большое Магелланово Облако по видимому поперечнику в 24 раза превосходит Луну. Малое Магелланово Облако несколько меньше — его видимый диаметр близок к 16 видимым поперечникам Луны.

Оба «облака» на самом деле представляют собой, как и Млечный Путь, огромные скопления звезд, различимых по отдельности только в телескопы.

Благодаря игре случая в северном полушарии находится ровно половина из двух десятков наиболее ярких звезд неба. Поэтому распространенное мнение о том, что южное небо богаче северного яркими звездами, ошибочно. Звездное небо Антарктиды ничуть не «лучше» и не «хуже» знакомого нам ночного неба центральной России.

Из истории астрономии

С древнейших времен у человека, когда он смотрел на небо, возникало много вопросов.

Что представляет собой небесный свод? Не сделан ли он из прозрачного вещества, подобного хрусталю? Есть ли у него края и опирается ли он на Землю?

Что такое бесчисленные мерцающие звезды? Так ли они малы, как кажутся? Прикреплены ли они наглухо к небесному своду или свободно движутся в пространстве?

Почему Луна перемещается среди звезд? Почему меняет свой вид: то кажется полным кругом, то узким серпом, а то и совсем исчезает с небосвода?

Отчего Солнце летом высоко поднимается над головой и

сильно греет Землю, а в зимние дни едва выглянет из-за горизонта и спешит скрыться?

Казалось бы, зачем нашим предкам смотреть на небо и изучать законы, по которым движутся звезды и другие небесные светила? Такое знание необходимо. С незапамятных времен люди занимаются скотоводством и земледелием. Скотоводу и земледельцу надо знать, когда наступит весна, когда она сменится летом, когда после лета явится дождливая осень. И человек следит за Солнцем; начинает оно подниматься на небе и сильнее греть — значит скоро конец зиме, скоро придут теплые, ясные, весенние дни.

Особенно внимательно приходилось изучать движение Солнца жителям древнего Египта, Китая, Индии. В этих странах текут огромные реки; когда они разливаются, то покрывают поля плодородным илом. Обитателям речных долин важно было знать время, когда начнется наводнение, чтобы подготовиться к севу и спастись от волн разбушевавшейся реки.

Науки тогда были недоступны простому народу: ими занимались жрецы — служители церкви. Жрецы были первыми астрономами. Изучая движение небесных светил, они умели предсказывать наступление разливов, затмения Солнца и Луны. Знание астрономии давало жрецам огромную власть над народом. Обманывая простых людей, жрецы уверяли, что они разговаривают с богами, живущими на небе, что боги передают свои повеления людям через них, жрецов. Жрецов слушались даже цари.

За небесными светилами наблюдали путешественники: они находили дорогу днем по Солнцу, а ночью по звездам.

Астрономия помогла людям начертить первые географические карты. Да и теперь невозможно составлять карты без применения астрономии. Как видно, эта «небесная наука» испокон веков была тесно связана с потребностями людей.

*

В наше время каждому известно, что Земля имеет форму шара, который движется в мировом пространстве. А прежде люди думали, что Земля — плоский или выпуклый (вроде старинного щита) круг, укрепленный на опорах.

Древние индийцы считали, что полушарие Земли держат четыре слона, а слоны стоят на огромной черепахе.

По представлениям древних вавилонян, Земля имела вид выпуклого острова, окруженного океаном. К твердому небесному куполу, опирающемуся на края земного диска, прикреплены были звезды. Солнце, совершив дневной путь с востока на запад, спускалось за горизонт и, пройдя подземным ходом, появлялось утром на обычном месте.

Наши предки славяне считали, что Земля стоит на трех китах, киты плавают на воде. А на чем держится вода, никому не приходило в голову.

Но уже в древней Греции, за пять столетий до нашей эры, ученики философа Пифагора высказывали предположение, что Земля шарообразна. Это предположение было забыто на долгие века, и люди утвердились в мысли, что Земля — плоский или слегка выпуклый круг, обтекаемый по краям Всемирным океаном.

Уже очень давно люди заметили, что на небе есть светила, не занимающие на нем определенного положения, подобно звездам, а передвигающиеся среди звезд. Эти светила были названы планетами — слово «планета» по-гречески означает «блуждающая звезда». Древние ученые насчитывали семь планет: Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн.

Солнце вошло в число планет потому, что оно тоже передвигается среди звезд. Непосредственно это движение нельзя заметить, Солнце затмевает своим светом звезды. Но годовой путь Солнца среди созвездий люди определили очень давно, наблюдая небо ночью. Например, в сентябре по ночному небу проходит созвездие Рыбы, находящееся как раз в стороне, противоположной Солнцу. В этой области неба, в созвездии Рыб, Солнце было в прошлом марте и окажется в будущем.

Так были определены 12 созвездий Зодиака, среди которых пролегает видимый путь Солнца. Вот их названия, соответствующие месяцам года, начиная с января: Козерог, Водолей, Рыбы, Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец. Греческое слово «зодиак» означает «зверинец»— ведь большинству из этих созвездий присвоены имена животных.

Установление зодиакальных созвездий сыграло большую роль в развитии астрономии.

*

Древнегреческий ученый Аристотель, живший в четвертом веке до нашей эры, попытался объяснить движение Луны, Венеры и других планет. Он считал, что Солнце, планеты и звезды вращаются вокруг Земли. В пространстве над Землей находятся восемь твердых и прозрачных хрустальных небес, так называемых сфер. Ближе всех небо Луны: оно вращается вокруг Земли, и Луна наглухо прикреплена к нему. Дальше идет сфера Меркурия, за ним сфера Венеры и так далее. К восьмому небу неподвижно прикреплены все созвездия и звезды.

Создав такое учение, Аристотель задумался: а что же движет все эти восемь сфер? Великий мыслитель не верил в басни жрецов о боге Аполлоне, который будто бы возит Солнце по

небу в колеснице, запряженной четверкой быстрых коней. Он решил, что есть девятая сфера, своего рода мотор для движения всех остальных небес, и дал ей название «первый двигатель».

Система Аристотеля кажется нам наивной, но в свое время она делала важное дело: выкидывала богов из мироздания, разрушала религиозные суеверия. Жрецы объявили Аристотеля безбожником. Он был изгнан из родного города, и ему пришлось доживать жизнь на чужбине.

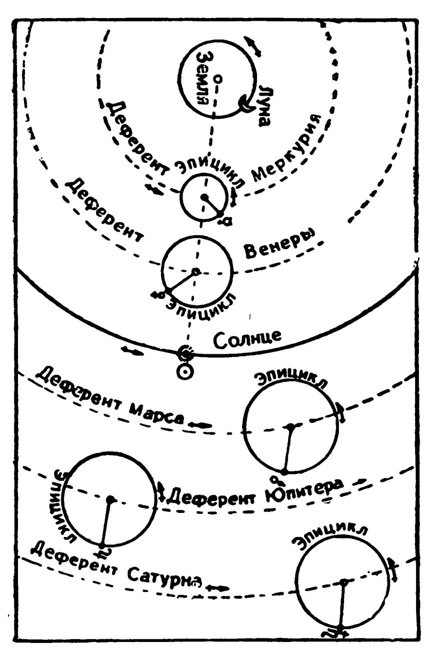


Рис. 2. По системе Птолемея, все планеты, Луна и Солнце обращаются вокруг неподвижной Земли по круговым орбитам, называемым деферентами. Чтобы согласовать эти круги с фактически существующими орбитами, были введены так называемые эпициклы: по круговой орбите вокруг Земли движется центр эпицикла, а сами планеты движутся по кругу эпицикла относительно его центра.

Для практических потребностей астрономии система Аристотеля не годилась: руководствоваться ею можно было бы лишь в том случае, если бы каждая планета описывала на небе правильный круг. Но ведь движение планет гораздо сложнее. Бывает, что планета, продвигаясь по небу в одном направлении, вдруг останавливается и начинает двигаться обратно, совершает так называемое попятное движение. Это объясняется тем, что мы наблюдаем планеты с движущейся Земли. Но древние считали Землю неподвижно укрепленной в центре Вселенной, и объяснить, почему планеты так движутся, им было очень трудно.

Двумя столетиями позже Аристотеля жил знаменитый греческий астроном Гиппарх. Он многое сделал для развития науки о небе: довольно точно определил расстояние до Луны, составил таблицы движения Луны и Солнца. Через триста лет его труды помогли греку Птолемею создать систему мира, которая надолго утвердилась в астрономии. Чтобы положение светил на небе можно было вычислить заранее, Птолемею пришлось ввести так называемые эпициклы.

Представьте себе воображаемую точку (рис. 2), описы-

вающую вокруг Земли большой круг — деферент. Планета, в свою очередь, вращается вокруг этой движущейся точки по малому кругу — эпициклу. Когда планета движется по эпициклу в том же направлении, что и точка по деференту, ее движение кажется земному наблюдателю прямым. Когда же планета пересечет точку, ее движение станет попятным. В точках пересечения эпицикла с деферентом планета как бы останавливается.

Система Птолемея получилась настолько сложной и запутанной, что астрономы признавались: «Легче самим двигать планеты, чем объяснить, как они движутся». И все же учение Птолемея было большим шагом вперед после учения Аристотеля с его хрустальными сферами.

Церковникам учение Птолемея пришлось по вкусу, потому что оно во многом сходилось с библейскими сказками о сотворении мира. Но шарообразность Земли, признаваемую Птолемеем, церковь отвергла.

Последователям Птолемея пришлось еще усложнить его систему. С развитием точности наблюдений оказалось, что одним эпициклом объяснить движение планеты нельзя. Представьте себе, что эпицикл сам становится деферентом и планета обращается вокруг него по кругу меньшего радиуса, называемого вторым эпициклом. Больше того: впоследствии дошли до третьих эпициклов!

Все это так непостижимо усложнилось, что в XIII веке на диспуте астрономов любитель астрономии кастильский король Альфонс X сказал:

— Если бы господь бог при сотворении мира попросил моего совета, то многое в мире было бы создано лучше и проще!

Становилось все яснее, что система Птолемея зашла в тупик и нуждается в коренном преобразовании.

*

Выдающимся достижением астрономии было составление звездных каталогов.

Звездный каталог — это перечень звезд, более или менее подробный в зависимости от искусства наблюдателя и тех инструментов, какими он располагает. Сейчас имеются каталоги, включающие сотни тысяч и миллионы звезд, но они составляются при помощи мощных телескопов и фотографической техники.

В древности, когда наблюдатель имел в распоряжении только собственные глаза и весьма примитивные измерительные инструменты, составление звездных каталогов было великим научным подвигом.

Такой подвиг совершили китайский астроном Ши Шен,

живший, как и Аристотель, в IV веке до нашей эры, и греческий астроном Гиппарх, о котором здесь уже упоминалось. В каталог Ши Шена заключено было 800 наиболее ярких звезд, каталог Гиппарха содержал 1022 звезды.

Эти первые звездные каталоги и в наше время имеют серьезное научное значение. Древние астрономы определили положение звезд на небе очень точно, несмотря на несовершенство инструментов. Сравнивая положение какой-либо звезды в древнем каталоге с тем, какое она занимает теперь, можно определить кажущееся ее смещение за 20 с лишним веков, а это очень важно для изучения движений звезд.

*

Средние века были для Европы временем длительного упадка науки. В астрономии царила система Птолемея, и отдельные ученые старались лишь усовершенствовать ее. Центр научной мысли переместился на арабский Восток. Там переводились с греческого на арабский язык сочинения древних ученых и философов: Платона, Аристотеля, Птолемея, Архимеда... В Дамаске, Багдаде и других арабских городах строились обсерватории, составлялись астрономические таблицы для наблюдения небесных светил.

Появились выдающиеся астрономы и среди народов, обитавших на территории нашей страны. Под руководством азербайджанского ученого Нассирэддина в середине XIII века были составлены весьма точные таблицы движения планет. В первой половине XV века хан Улугбек, внук Тамерлана, основал замечательную обсерваторию в узбекском городе Самарканде. Он сам занимался астрономией и вместе с помощниками составил звездный каталог, повторив научный подвиг Гиппарха.

Мусульманское духовенство, считавшее научную деятельность Улугбека опасной для религии, организовало заговор, в результате которого Улугбек погиб.

Но о трудах восточных астрономов в Европе узнали только столетия спустя. Среди европейцев в те времена ходили самые нелепые вымыслы о строении Вселенной, о форме Земли, о населявших ее существах.

В средние века в Европе в большом ходу были «Космографии» — рукописные сборники фантастических вымыслов по астрономии и географии. Особым успехом у любознательных читателей пользовалось появившееся около 547 года сочинение византийского монаха Козьмы Индикоплова (т. е. плававшего в Индию). У этого сочинения было любопытное заглавие: «Христианская топография Вселенной, основанная на свидетельстве священного писания, в которой не дозволяется христианам сомневаться» (!). В России эта книга была из-

вестна под названием «Книга о Христе обнимающа весь мир», и православная церковь приказывала свято ей верить.

Козьма учил, что Земля имеет форму огромного четырехугольного сундука, его дно — земная поверхность, выпуклая прозрачная крыша — небо. Оригинально Козьма Индикоплов объяснял восход и заход небесных светил. На севере будто бы существует громадная коническая гора, за которой на ночь скрывается Солнце. Когда Солнце проходит внизу, близ основания горы, оно пропадает из глаз людей надолго, а когда близ острого верха, то исчезает на короткое время. Этим византийский монах объяснял неравенство дней и ночей и смену времен года. В центре земного четырехугольника христианский «космограф» помещал Палестину со «святым» городом Иерусалимом, где за грехи людей пострадал Христос. Рай, из которого были изгнаны Адам и Ева, находился на одном из далеких недоступных островов океана.

Козьма Индикоплов писал: «Все светила созданы для того, чтобы управлять днями и ночами, месяцами и годами, и двигаются не вследствие движения неба, но под влиянием божественных сил или светоносцев. Бог сотворил ангелов, дабы они ему служили, и одним повелел двигать воздух, другим солнце, некоторым луну, некоторым звезды, некоторым, наконец, повелел скоплять облака и приготовлять дождь».

Как видно, ангелам на небе хватало работы. Церковники, соглашаясь с византийским монахом в том, что планеты движут ангелы, спорили лишь, как они это делают.

Одни утверждали:

— Ангелы носят светила на своих плечах, как крестьянин тащит мешок зерна на мельницу!

Другие говорили:

— Нет, ангелы катят светила по небу, как работник катит к погребу бочку с пивом!

— Не так и не этак!— вступали в спор третьи.— Ангелы тащат за собой светила, как лошадь везет телегу!

Вот какими смешными бреднями забивали церковники умы людей! Но у этих бредней было определенное назначение — не дать развиться истинной науке, которая всегда — враг религии. Широко распространенная «Космография» Козьмы Индикоплова надолго затормозила развитие астрономии.

Не один Козьма Индикоплов занимался сочинением вымыслов: было много других «космографов», подобных ему. Двумя столетиями позже церковный писатель Лактанций, высмеивая мнение о шарообразности Земли и существовании антиподов, писал: «Неужели найдется какой-нибудь взбалмошный мечтатель, который вообразит, что есть люди, ходящие вниз головой и вверх ногами? Что травы и деревья там растут, опускаясь вниз, что и дождь и град там падают снизу вверх?..».

В IX веке Рабан Мавр из Майнца написал сочинение о Вселенной в 22 книгах. Земля представлялась ему колесом, которое помещено посреди Вселенной и окружено Океаном. На севере Земли лежит Кавказ, где есть золотые горы, но людей к ним не пропускают великаны, сказочные драконы и грифы.

И какими только необыкновенными людьми не населяли средневековые «космографы» далекие страны! За Индией они помещали страну песьеглавцев, людей без головы, с глазами и ртом на груди, и людей с одной только ногой, но зато такой большой, что человек лежал на спине и укрывался этой ногой от дождя, как зонтиком.

Под землей «космографы» располагали ад, где мучились грешники. Иные христианские писатели вычисляли даже объем ада и ту площадь, которая отводилась там каждому грешнику. Другие определяли, сколько чертей может поместиться на кончике иглы. Эту ложную, оторванную от жизни средневековую «науку» называют схоластикой.

Великие географические открытия XV и XVI веков помогли людям увидеть истинную форму и величину Земли и разрушили басни о невероятных существах, населяющих неведомые страны. В частности, было доказано существование антиподов.

*

Географические карты появились очень давно. Взгляните на карту, составленную астрономом Птолемеем больше 18 веков назад. Суша занимает большую часть, по краям ее обтекает Всемирный океан. Посреди суши лежит большое море, которое люди хорошо знали уже в те времена: оно получило название Средиземного.

Сейчас на каждой карте есть градусная сетка из параллелей и меридианов; она помогает определить положение любого места на земном шаре. Градусную сетку придумал также Птолемей. Карта Птолемея охватывала почти всю Европу (кроме Северной), Северную Африку и часть Азии. Составляя ее, Птолемей использовал все известные в то время географические сведения.

С развитием сообщений между народами люди стали совершать более далекие путешествия. В XIII веке итальянский купец Марко Поло из Венеции добрался до Китая. В Китай он ехал по сухопутью через высокие горы и громадные пустыни, а на родину вернулся морем вдоль южных берегов Азии. Марко Поло путешествовал 24 года, из них семнадцать он прожил в Китае, а семь лет ушло на дорогу туда и обратно.

Через двести лет после Марко Поло на Востоке побывал русский купец Афанасий Никитин. Из Твери через Персию он проник в далекую Индию. Свое путешествие он описал в кни-

ге «Хождение за три моря». Путешествие Никитина продолжалось шесть лет.

Далекие путешествия помогали людям все больше и лучше узнавать Землю. Географические карты становились полнее и точнее.

Особенно важными для исследования Земли были морские путешествия. Путешествовать по воде было намного быстрее и удобнее, чем по суше, хотя и опаснее.

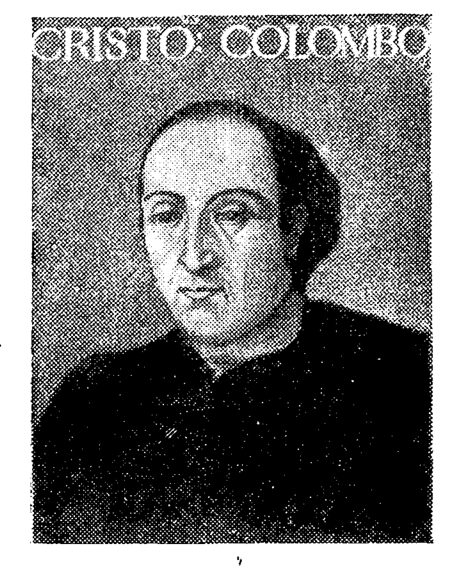


Рис. 3. Христофор Колумб.

Португальский принц Генрих Мореплаватель (1394—1460) организовал несколько морских экспедиций. Португальские мореходы, исследуя северо-западное побережье Африки, не упускали случая пограбить местное население, захватить рабов. В первой половине XV века они открыли острова Мадейра, Азорские, Зеленого Мыса и сделали их колониями Португалии. Канарские острова захватили испанцы.

Постепенно ученые все тверже убеждались, что Земля шарообразна. В 1492 году немецкий географ Мартин Бехайм создал первый земной глобус. Работая над ним, Бехайм использовал материалы путешествия Марко Поло и экспедиций Генриха Мореплавателя.

Но если Земля шарообразна, то в сказочно богатую Индию и Китай можно попасть не через горы и пустыни, не по владениям враждебных племен, бравших дань с купцов, а морем. Достаточно для этого направиться не на восток, а на запад. Руководимый этой заманчивой мыслью, отправился в путешествие Христофор Колумб.

Колумб не знал, что ему преградит путь огромный материк Америки. Не знал он и того, что расстояние до Китая по морю намного больше, чем по суше. Ведь в то время истинные размеры Земли были неизвестны, ее считали гораздо меньшей, чем она есть на самом деле.

Нелегко удалось Колумбу получить разрешение и средства на снаряжение экспедиции. Он хлопотал несколько лет, пока не получил от испанской королевы Изабеллы под командование три небольших корабля. На этих кораблях — каравеллах — 3 августа 1492 года Колумб пустился в неизведанный путь. Ни малочисленность экипажа, ни дальность путешествия

не пугали смелого адмирала. Его вера в успех была вознаграждена. После многих недель плавания перед ним появились цветущие берега острова Гуанахани. Еще через две недели он открыл большой остров Кубу, а позднее Гаити. Колумб был убежден, что открытые им острова составляют часть Индии. С таким сообщением он и вернулся в Испанию.

Любопытно, что религиозные суеверия владели даже таким могучим умом, каким обладал Колумб. Еще отправляясь в первое путешествие, он верил, что ему удастся открыть земной рай. Во время третьего путешествия, достигнув материка Америки, он считал, что находится близ Азии, а впадавшую в океан реку Ориноко называл одной из четырех райских рек. В 1498 году Колумб писал в Испанию:

«Я повсюду вижу несомненные признаки близости земного рая, ибо местоположение совершенно сходно с тем представлением, какое дают о нем святые и богословы... Но я убежден, что никто не может проникнуть в рай без воли божьей...».

Еще больше нового для географической науки дало первое кругосветное путешествие Магеллана, начавшееся 20 сентября 1519 года в испанской гавани Севилья и закончившееся там же 8 сентября 1522 года. Три года продолжалось это изумительное путешествие, из пяти кораблей экспедиции вернулся один, из 265 матросов и офицеров лишь 18 человек могли гордо сказать о себе, что они впервые обогнули земной шар. Сам Магеллан погиб в пути, вмешавшись в распри мелких царьков на Филиппинских островах.

1084 дня длился поход магеллановых кораблей. За 108 минут первый советский космонавт Юрий Гагарин облетел земной шар. Разительное сопоставление! Оно показывает, как далеко ушло человечество по пути развития науки и техники меньше чем за четыре с половиной века.

После Магеллана смешно было спорить о форме Земли и приводить «научные» аргументы против существования антиподов. Даже всемогущим церковникам пришлось смириться с фактами. Более того, римский папа вынужден был взять глобус и провести на нем линию, разделяющую колониальные владения двух соперничавших тогда великих морских держав — Испании и Португалии.

*

Великие путешествия Колумба, Магеллана и других мореплавателей изменили карту Земли. Перед изумленными взорами людей открылись иные страны, огромные части мира, о которых ни слова не сказано в библии. Люди призадумались: оказалось, что составители библии многого не знали. Стало быть, они во многом могли и ошибаться. И уж если ошибались они, писавшие «под диктовку бога», то тем более могли ошибаться древние ученые Аристотель, Птолемей...

*



Рис. 4. Николай Коперник.

Церковные сказки о сотворении мира и о том, что Земля — центр Вселенной, опроверг человек церковного же звания Николай Коперник (1473—1543) из польского города Торунь. Коперник был каноником — членом церковного совета. Все свое свободное время он отдавал любимому делу — астрономии.

Сотни лет назад труд астронома был совсем не таким, как теперь. Наблюдать небесные тела приходилось простым, невооруженным глазом, пользуясь примитивными инструментами. Во времена Коперника не было даже часов с маятником или пружиной: время измеряли неточными водяными или песочными часами. Много надо было искусства и любви к науке, чтобы в таких условиях вести научную работу.

Десятилетиями каждую ясную ночь, будь то жаркое лето или зимние морозы, поднимался Коперник на высокую башню собора в городке Фромборк. Множество наблюдений над звездами и планетами провел он за долгие годы жизни. И наблюдения убедили великого славянского астронома, что Птолемеева система мира неверна. Коперник нашел в ней только одно правильное утверждение — что Луна вращается вокруг Земли. Но Меркурий, Венера, Марс и другие планеты вращаются не вокруг Земли, а вокруг Солнца. А сама Земля? Представляет ли она собой исключение среди других планет? Нет, конечно, и она вращается вокруг Солнца.

Итак, по учению Коперника, Землю нельзя было считать неподвижным центром мира, для которого создана вся остальная Вселенная. Этот центр — Солнце, а поэтому система Коперника получила название гелиоцентрической.

В этой системе было еще много недостатков. Коперник считал, что планеты движутся вокруг Солнца по окружности, тогда как на самом деле их пути представляют собой эллипсы — вытянутые круги. Чтобы привести действительное движение планет в соответствие со своей теорией, Копернику пришлось сохранить некоторые из птолемеевых эпициклов.

Коперник неправильно поместил все звезды на одной сфере, которую назвал сферой неподвижных звезд. Коперник считал ее местом, «по отношению к которому определяется движение и положение всех остальных светил». Естественно, что при

таком ограниченном взгляде он не мог считать Солнце одной из звезд и придавал ему совершенно особое, исключительное место в системе мироздания. В теории Коперника было ещё много пережитков старой астрономии, и тем не менее она — смелый, поразительный шаг вперед.

Свои замечательные открытия Коперник сделал еще в молодости. Тогда же он стал рассылать своим друзьям краткое рукописное изложение основ новой системы мира. Таким образом, многие ученые познакомились с гелиоцентрической системой мира задолго до опубликования сочинения Коперника, где он излагал эту систему подробно. Книга вышла незадолго до смерти автора, в 1543 году, и называлась: «Шесть книг об обращениях небесных тел».

Друзей Коперника глубоко возмутило предисловие протестантского богослова Осиандера, в котором тот писал, что новую систему надо рассматривать лишь как предположение для более удобного вычисления планетных движений. Осиандер не подписался под своим предисловием, и поэтому многие позднейшие историки считали, что польский астроном хотел защитить свой труд от преследования церковников.

Действительно, книга Коперника несколько десятилетий распространялась свободно, на нее не было запрета, и новое учение о мире незаметно и постепенно становилось известным в Европе.

Но когда до отцов церкви дошел настоящий смысл новой системы мира, они яростно ополчились против учения Коперника: ведь оно подрывало самую основу христианской религии. Библия учила: Земля — центр Вселенной, а человек создан богом, чтобы повелевать Землей; Солнце, Луна и звезды созданы для человека... И вдруг оказалось: Земля вовсе не центр Вселенной, она только маленькая планета, которая вместе с другими планетами обращается вокруг Солнца, да притом еще вертится вокруг своей оси, как волчок.

Отцы церкви перепугались: достаточно верующим людям вдуматься в учение Коперника, как они поймут всю нелепость библейских выдумок. Тогда власть церкви над людьми будет серьезно подорвана.

А ведь 300—400 лет назад церковь властвовала над людьми безгранично. Какая огромная нужна была смелость, чтобы в те годы восстать против религии и заявить, что учение церкви о Вселенной ложно!

*

Зимой 1578 года к компании путешественников, направлявшихся из Италии в Швейцарию через Альпы, присоединился молодой монах. Он держался поодаль от спутников, на вопросы о цели путешествия отвечал неясно, при разговорах скрывал лицо под капюшоном рясы.

Молодого монаха звали Джордано Бруно. Он бежал из родной Италии, потому что ему грозило суровое наказание за «вольнодумство»: он осмеливался думать о многих вещах не так, как приказывала «святая» церковь.

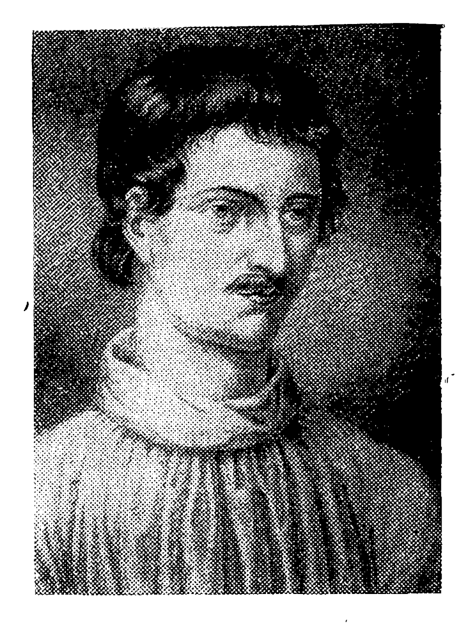


Рис. 5. Джордано Бруно.

Джордано Бруно родился в 1548 году в итальянском городе Нола близ Неаполя. Он много лет учился в монастыре. В старину тот, кто хотел получить образование, обычно принимал церковный сан. Был и Бруно произведен в священники, хотя никогда не отправлял церковных служб.

С юных лет Джордано задумывался над учением церкви, и многое в нем казалось ему неправильным и нелепым. Молодой Бруно видел, что монахи и священники больше всего любят власть над людьми и золото, что они держат народ в невежестве, пытают и убивают людей за одно свободное слово. В душу Джордано закрались первые сомнения.

Однажды в монастырской библиотеке Бруно нашел книгу Коперника «Об обращениях небесных тел». Слухи о знаменитом Копернике уже доходили до него. Джордано решил узнать об учении Коперника от самого автора, а не из уст злобных монахов, искажавших истину.

Бруно изучал книгу тайно и был поражен простотой и ясностью новой системы. Он стал ее поборником и пропагандистом.

Бруно давно уже был под подозрением у церковных властей. Он отрицал многие догматы католической религии, выбросил из своей кельи иконы. К этому прибавилась новая вина — защита учения Коперника.

Молодому монаху грозила суровая кара. Он бежал из Италии и расстался с родиной на долгие годы. Всю свою жизнь Джордано Бруно посвятил борьбе за распространение взглядов Коперника, но он не повторял их, как ученик, а расширил учение Коперника и судил о Вселенной правильнее, чем его учитель. Джордано говорил, что не только Земля, но и Солнце вертится вокруг оси. Это подтвердилось через десять лет после его смерти.

Бруно учил, что могут быть открыты новые, еще не известные людям планеты солнечной системы. Сбылось и это: открыты Уран, Нептун, Плутон.

Коперник уделил мало внимания отдаленным звездам. Бруно утверждал, что каждая звезда — огромное солнце, что вокруг каждой звезды вращаются планеты, на которых могут обитать люди.

Джордано Бруно утверждал, что все миры во Вселенной имеют начало и конец, и что они постоянно изменяются. Это была необычайно смелая мысль: ведь христианская религия учила, что мир нетленен, что он вечно существует в том виде, как сотворил его бог.

Бруно был человек поразительного ума: только силой своего разума он понял то, что позднейшие астрономы открыли с помощью зрительных труб и телескопов. Нам даже трудно представить себе, какой огромный переворот совершил Бруно в астрономии. Он как будто вывел узника из тюрьмы, и тот вместо стен тесной камеры увидел необъятный сверкающий мир. Живший позднее астроном Кеплер сознавался, что он испытывал головокружение при чтении сочинений знаменитого итальянца и тайный ужас охватывал его при мысли, что он, может быть, блуждает в пространстве, где нет ни центра, ни начала, ни конца...

Судьба Джордано Бруно была трагической. Он страстно любил свою солнечную родину и в изгнании всегда тосковал по ней. Враги воспользовались этим и заманили его в Венецию. Там его выдали страшному церковному суду — «святейшей инквизиции». 23 мая 1592 года замечательного ученого заключили в тюрьму. В тюрьме он провел восемь мучительных лет и вышел из нее только на костер. Услышав смертный приговор, Джордано Бруно спокойно сказал инквизиторам:

— Вы произносите свой приговор с бо́льшим страхом, чем я его выслушиваю.

Джордано Бруно казнили в Риме 17 февраля 1600 года. Ученого живым сожгли на костре, но попам и монахам не удалось остановить развитие науки. На смену одному погибшему борцу приходили десятки и сотни других.

В 1889 году в Риме, на той самой площади, где погиб великий ученый, ему был воздвигнут памятник.

*

В год казни Джордано Бруно замечательному итальянскому астроному Галилео Галилею исполнилось 36 лет. Галилей считал учение Коперника правильным, но его испугала судьба Бруно, и он не сразу решился выступить в защиту новой системы мира. А как раз в это время совершилось очень важное событие: была изобретена зрительная труба.

Первым направил зрительную трубу на небесные светила Галилей. Это случилось в 1609 году. Итальянский астроном сразу увидел на небе наглядные доказательства того, что система Коперника справедлива. Галилей рассмотрел на Луне горы и равнины. Луна оказалась во многом похожей на Землю.

Планета Венера представилась Галилею не блестящей точкой, а серпом, подобным лунному. Всего же интереснее было наблюдение яркой планеты Юпитер. В зрительную трубу Галилей увидел довольно большой кружок, около которого обращались четыре звездочки — спутники планеты. Юпитер оказался маленьким подобием солнечной системы!

Астроном понимал, что лучшее средство распространять истинные знания о небе — это привлекать к наблюдениям как можно больше людей. И у Галилея по ночам собирались друзья, знакомые и даже незнакомые люди, которые своими глазами хотели посмотреть на Луну. И какое же сильное впечатление производили эти наблюдения на зрителей!

Церковники заговорили:

— Зрительная труба — бесовское изобретение, а Галилей — посланник дьявола, смущающий души верующих...

В 1610 году Галилей напечатал книгу с прекрасным названием «Звездный вестник». В ней он высказывался за учение Коперника, хотя и очень осторожно. «Отцы церкви» встревожились. Оказывалось, что, хотя они и убили Бруно, система Коперника не погибла, у нее явился новый заступник и распространитель, ученый, известный всей Европе. Церковники взялись за Галилея. В 1633 году престарелого ученого потребовали в Рим, на суд верховной инквизиции.

Галилею угрожали смертью, его допрашивали в зале пыток, где перед глазами узника были разложены страшные орудия: клещи, которыми ломали кости, железные сапоги — в них завинчивали ноги пытаемого...

Дряхлый старик не выдержал угроз и отрекся от своих взглядов. Галилей был отпущен на свободу, но до самой смерти находился под непрерывным наблюдением инквизиции. И все-таки он тайно работал над сочинением, где утверждал правду о Земле и небесных телах.

Никакие гонения церкви, никакие пытки и казни не помешали распространению нового учения. Герои и мученики науки делали свое великое дело.

*

Немецкий астроном Иоганн Кеплер (1571—1630) завершил построение новой системы мира и дал строгие законы движения планет, окончательно сокрушив эпициклы, от которых не мог освободиться даже Коперник.

Рожденный в бедности, получивший первоначальное образование в монастырской школе, всю жизнь отдавший науке,



Рис. 6. Иоганн Кеплер.

Кеплер отличался необычайным трудолюбием. Его научная добросовестность была такова, что он не мог допустить ни малейшего расхождения между создаваемой им теорией и действительностью.

В 1600—1601 годах Кеплер работал помощником замечательного наблюдателя планет датского астронома Тихо Браге. Браге 20 лет наблюдал Марс, и после его смерти результаты наблюдений остались Кеплеру; пользуясь ими, он сумел вывести свои знаменитые законы.

Первый закон Кеплера гласит: «Каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце». Этим законом было разбито тысячелетнее господство круговых орбит, признававшееся величайшими умами человечества.

70 вариантов планетных орбит перепробовал Кеплер, прежде чем остановился на эллипсе. Эллипс — это вытянутая окружность, у которой вместо одного центра имеется два фокуса. Эллипс обладает замечательным свойством: если любую его точку соединить с фокусами прямыми линиями, называемыми радиусами-векторами, то сумма этих радиусов-векторов всегда будет равна большой оси эллипса.

Главная трудность, с которой столкнулся Кеплер, состояла в том, что планетные эллипсы очень мало вытянуты — по форме они близки к кругу. Очень мало вытянута, например, орбита Земли, но все же разница между наибольшим и наименьшим расстоянием ее от Солнца достигает 5 миллионов километров (в начале июля Земля удалена от Солнца на 152 миллиона километров, а в начале января только на 147 миллионов километров). Для Марса и особенно для больших планет эта разница больше.

Второй закон Кеплера гласит: «Радиус-вектор, соединяющий планету с Солнцем, в равные промежутки времени описывает равные площади».

Из этого вытекает очень важное следствие: чем ближе планета к Солнцу, тем она движется быстрее, чем дальше,— тем медленнее. Особенно важно это положение для комет, которые движутся по чрезвычайно вытянутым эллипсам. Вблизи Солнца некоторые кометы мчатся со скоростью сотен километров в секунду, а в наибольшем удалении тянутся со скоростью пешехода.

Третий закон Кеплера связывает расстояние планет от Солнца с периодом их обращения вокруг него. По этому закону, зная расстояние планеты от Солнца, можно найти время ее обращения и наоборот.

Пользуясь своими законами, Кеплер в 1672 году опубликовал таблицы движения планет, которые по своей точности превзошли все когда-либо изданные до тех пор.

Кеплер окончательно изгнал из астрономии следы Птолемеевой системы.

*

Комета—слово греческое, и значит оно «волосатая звезда». Такое название греки дали кометам за их величественные хвосты, которые появляются у них, когда кометы близко подходят к Солнцу. Кометы в старину пугали людей. Люди обвиняли эти безобидные светила во всевозможных ужасах. Считалось, что они предвещают войны, голод, эпидемии, землетрясения...

А ученые древности считали кометы атмосферными явлениями вроде туч и молний. Многие ученые думали, что кометы — облака вредных паров, горящие в воздухе. Первым стал исследовать кометы Тихо Браге. Он сумел измерить расстояние до кометы 1577 года и нашел, что она дальше от Земли, чем Луна. Так было установлено, что кометы — небесные тела.

После Браге кометы изучал Кеплер. Так как кометы проходят близ Земли довольно часто, а мировое пространство безгранично, Кеплер сделал вывод, что в мировом пространстве комет столько же, сколько рыб в море.

Комета является из мирового пространства,— учил Кеплер,— проходит через солнечную систему и удаляется навсегда.

О том, что кометы — члены солнечной системы, первым догадался английский моряк и ученый Эдмунд Галлей. Изучая старинные сообщения о появлении на небе комет, Галлей обратил внимание, что периоды, то есть промежутки между появлениями некоторых комет, были почти одинаковы. Например, кометы появлялись в 1531, 1607, 1682 годах.

Ученые думали, что все эти кометы разные. Но пути их по небу были очень схожи. Комету 1682 года Галлей наблюдал лично и даже вычислил ее орбиту. Галлей решил, что в 1607 и 1531 годах на небе появлялась эта же комета, что она вращается вокруг Солнца по очень вытянутому эллипсу и что период ее обращения равен 75 с половиной годам. Галлей предсказал появление кометы в 1758 году. Сам он умер в 1 42 году, но комета появилась в назначенное время. Так Галлей первым доказал периодичность комет. В честь Галлея комете 1758 года дали его имя. С тех пор она называется кометой Галлея.

*

Иоганн Кеплер дал законы движения планет, но оставался неясным очень важный вопрос: какая сила заставляет планеты удерживаться на их орбитах и обращаться вокруг Солнца? Кеплер много думал над этим вопросом и пытался дать ему объяснение. Некоторые предположения Кеплера предвосхищали дальнейшие открытия. Так, он объяснял приливы и отливы в морях и океанах притягательным действием Луны. Отсюда оставался один шаг до открытия закона тяготения, но, очевидно, время для этого еще не пришло.

Кеплер считал, что планеты удерживаются на своих орбитах исходящей от Солнца магнитной силой, а магнетизм был известен людям с давних времен. Движение планет по орбитам Кеплер объяснял тем, что их подталкивает особая сила, создаваемая вращением Солнца вокруг его оси. На самом же деле вращение Солнца вокруг оси ничуть не влияет на движение планет.

*

Дать строгое и простое объяснение всем движениям небесных тел суждено было гениальному Ньютону, открывшему закон всемирного тяготения.

Жизнь Исаака Ньютона (1643—1727) небогата внешними событиями. Он родился в семье зажиточного земледельца, но не пожелал продолжать дело своих родителей и отправился учиться в Кембридж. Уже в 26 лет Ньютон стал профессором математики Кембриджского университета, в 29 лет — академиком, а позднее и президентом академии наук (в Англии она называется Королевским обществом). Последние годы жизни Ньютон провел в Лондоне, где занимал должность директора Монетного двора и приводил в порядок денежное обращение в Англии.

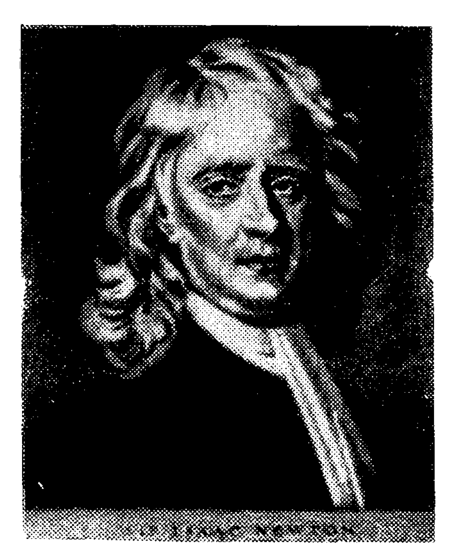


Рис. 7. Исаак Ньютон.

Свои великие открытия в области физики, математики, астрономии Ньютон сделал в возрасте 23—24 лет. Правда, многие из них были опубликованы десятки лет спустя.

Закон всемирного тяготения формулируется очень просто: все тела в приро-

де — и мельчайшие песчинки, и планеты, и звезды — притягиваются друг к другу, и это притяжение зависит от их массы и расстояния между ними. Если масса притягивающего тела увеличивается в несколько раз, то и сила притяжения увеличивается во столько же раз. Если расстояние между телами возрастает вдвое, то притяжение уменьшается вчетверо, при возрастании расстояния в три раза притяжение уменьшается в 3×3, то есть в девять раз, и т. д.

Закон всемирного тяготения легко и просто объясняет движение планет вокруг Солнца по эллиптическим орбитам. Оказалось, что этот закон можно математически вывести из законов Кеплера. И наоборот: законы Кеплера можно вывести из закона всемирного тяготения. Такую задачу получает теперь студент на экзамене по аналитической механике и решает ее за полчаса. А Кеплер потратил на нее многие годы упорной работы.

Так ушла вперед наука за последние столетия!

*

Гениальный русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов (1711—1765) среди своих многообразных трудов находил время и для занятий астрономией.

В XVIII веке православная церковь, как и католическая, не признавала учения Коперника, объявляла его еретическим. Ломоносов смело выступал против церковных мракобесов, опровергал библейские сказки, разил защитников старого сатирой. В его стихах спор двух астрономов о системе мира решает здравым рассуждением простой человек, повар:

«...Что в том Коперник прав,
Я правду докажу, на Солнце не бывав.
Кто видел простака из поваров такого,
Который бы вертел очаг вокруг такого?

Ломоносов занимался астрономическими наблюдениями. Он первым открыл атмосферу Венеры. В 1761 году Ломоносов наблюдал редкое небесное явление: прохождение Венеры перед солнечным диском; в это время она представляется небольшим черным кружком на ярком фоне Солнца.

В тот момент, когда Венера приблизилась к солнечному краю, вокруг нее заметен был слабо светящийся ободок. Ломоносов правильно решил, что этот ободок — атмосфера Венеры, освещенная прошедшими через нее солнечными лучами. Другие астрономы, которые в то же время следили за прохождением Венеры, не догадались сделать такой же вывод.

Существование атмосферы на Венере привело Ломоносова к мысли о возможности существования других обитаемых миров.



Рис. 8. М. В. Ломоносов.

Ломоносов дал оригинальную теорию строения комет и кометных хвостов. Ему принадлежат высказывания о безграничности Вселенной, о путях ее развития. В замечательных стихах он с необычайным научным предвидением поэтически рассказал о строении Солнца:

...Со всех открылся стран
Горящий вечно океан.
Там огненны валы стремятся
и не находят берегов;

Там вихри пламенны кружатся,
Борющись множество веков;
Там камни, как вода, кипят,
Горящи там дожди шумят.

*

Славу великого наблюдателя неба заслужил английский астроном Вильям Гершель (1738—1822). Немец по происхождению, Гершель рано переселился в Англию, где сначала преподавал музыку. Но уже тогда все свободное время он отдавал любимому делу — астрономии.

Бедность не позволила Гершелю приобрести хороший телескоп, и он стал сам делать телескопы. Отшлифовать стекло для большого телескопа было очень трудно, на это уходили годы, и Гершель пошел другим путем. Он стал производить телескопы-рефлекторы с металлическими зеркалами. Зеркала для них помогали ему шлифовать родные. Вскоре огромные рефлекторы Гершеля стали считать лучшими и наиболее мощными в мире. С их помощью ученый совершил много замечательных открытий, выдвинувших его в число виднейших астрономов мира.

В 1781 году Гершель открыл новую планету Уран, имеющую период обращения вокруг Солнца 84 года. Позднее он обнаружил два спутника Урана. Открытие Урана произвело потрясающее впечатление в ученом мире. С древнейших времен никто даже не предполагал, что за Сатурном могут находиться планеты. Открытие Гершеля далеко отодвинуло границы солнечной системы и заставило предположить, что за Ураном могут быть планеты: позднее это и подтвердилось.

Очень велико значение трудов Гершеля в исследовании звезд. Он по справедливости считается одним из основателей звездной астрономии. Гершель открыл множество двойных звезд, то есть таких, которые вращаются вокруг общего центра их масс.

Занимался он и исследованием Млечного Пути, или Галактики,— огромного звездного скопления, в которое входит и наше Солнце. Многие небесные образования, которые считали туманностями, то есть скоплениями космической пыли и газов, Гершель, как говорят астрономы, разложил, доказав, что они представляют собой отдаленные скопления звезд.

Одно время Гершель даже думал, что туманностей вообще нет, что любая туманность — галактика. Позднее он убедился в своей ошибке: во Вселенной наряду с колоссальным количеством галактик существует множество туманностей.

Гершель опубликовал каталоги туманностей, двойных звезд, звездных скоплений.

*

С тех пор, как трудами Коперника, Джордано Бруно, Галилея и других великих астрономов были опровергнуты библейские сказки о строении Вселенной, ученые стали думать о происхождении солнечной системы.

Одними из первых космогонических гипотез были гипотезы немецкого философа Иммануила Канта (1724—1804) и французского математика и астронома Пьера Лапласа (1749—1827).

По гипотезе Канта, Солнце некогда было окружено туманностью из беспорядочно двигавшихся частиц. Позднее их дви-

жение упорядочилось, частицы стали двигаться в одном направлении вокруг центрального светила. Когда скорость вращения сделалась большой, под действием центробежной силы от основной туманности начали отрываться кольца, продолжавшие вращаться вокруг Солнца. Под влиянием взаимного притяжения частиц каждое кольцо собиралось в одно сферическое тело — планету, которая сначала была раскаленной, а затем остывала. Сначала образовались внешние планеты, а затем внутренние. Марс старше Земли, Земля старше Венеры и т. д.

Гипотеза Канта противоречила принципам механики: хаотическое движение материи не могло само собой превратиться во вращательное.

Позднее Лаплас независимо от Канта создал свою гипотезу, где предполагал, что материя туманности уже была наделена вращением.

Гипотезы Канта и Лапласа устарели, но и теперь они не утратили научной ценности. Однако еще более ценны были они для освобождения сознания людей от религиозных представлений о происхождении мира.

Впоследствии было создано много других космогонических гипотез. По гипотезе, разработанной коллективом советских ученых под руководством академика О. Ю. Шмидта (1891—1956), солнечная система образовалась из облака космической пыли, захваченной Солнцем во время его движения в пространстве.

Гипотеза Шмидта с большой полнотой объясняет некоторые особенности строения солнечной системы, не нашедшие объяснения в других космогонических гипотезах.

*

В мировом пространстве движутся потоки камней и пылинок; иногда это остатки разрушенных небесных светил. Если камни и пылинки из этих потоков влетают в земную атмосферу, то они накаляются от трения о воздух и вспыхивают яркими звездочками, получившими название метеоров. Сами «небесные камни» называются метеоритами.

В древности метеориты считались звездами, упавшими на Землю. Позднее ученые отвергли возможность падения каких бы то ни было небесных тел на нашу планету. Назвав вспыхивающие в небе звездочки метеорами, астрономы приписали им атмосферное происхождение наравне с облаками, молнией, полярными сияниями.

Парижская академия наук еще в конце XVIII века отвергла всякую возможность падения камней с неба, считая сообщение об этом вымыслом суеверных людей. Когда в 1790 году в Парижскую академию поступил документ о падении метеори-

та, подписанный 300 очевидцами и засвидетельствованный мэром города Жюльяк, ученый Бертолон сказал:

— Очень жаль, что мэр Жюльяка верит глупым сказкам!

Истинную природу метеоров установили русский академик Паллас и немецкий ученый Хладни. Паллас в 1794 году нашел в Сибири большой кусок метеорного железа, а Хладни написал об этом сочинение и смело доказывал, что метеориты падают с неба.

В Советском Союзе метеориты объявлены государственной собственностью, потому что исследование вещества, из которого они состоят, имеет огромное значение для науки. В метеоритах не обнаружено никаких химических элементов, каких не было бы на Земле. Все тела во Вселенной состоят из одного и того же вещества!

*

Уже давно между Марсом и Юпитером астрономы обнаружили значительный промежуток в пространстве, где по их расчетам должна была находиться еще одна планета. Они долго искали эту планету и 1 января 1801 года одному исследователю удалось открыть ее в промежутке между Марсом и Юпитером. Планету назвали Церерой, ее поперечник оказался равным всего 800 километрам.

Через год на таком же примерно расстоянии от Солнца нашли вторую малую планету. Астрономы немного смутились: по их мнению, там не следовало быть второй планете. А через несколько лет были найдены еще две малые планеты. Возникло предположение, что маленькие планеты — осколки разрушенной большой. Была высказана мысль, что в пространстве между Марсом и Юпитером когда-то произошла космическая катастрофа, и большая планета раскололась на мелкие.

Наблюдения продолжались, и в настоящее время известно более 1500 малых планет, или астероидов. Ученые предполагают, что их в пространстве десятки тысяч, но большая часть их так мала, что пока не доступна телескопам.

*

Русский астроном Василий Яковлевич Струве (1793—1864), создатель и первый директор Пулковской обсерватории, под чьим руководством она заслужила название «астрономической столицы мира», продолжал дело Гершеля по исследованию звездного мира.

120 тысяч звезд наблюдал Струве в большой телескоп Дерптской обсерватории, где он долго работал, и нашел среди них 3112 двойных и кратных (то есть состоящих больше чем из двух) звезд. При этом 2343 из них открыты им лично. Но неувядаемую славу Струве принесло измерение расстояния до звезды Вега, сделанное впервые с достаточной точностью.



Рис. 9. В. Я. Струве.

Звезды еще в древности считались неподвижными. Одним из самых сильных аргументов против утверждения, что Земля вращается вокруг Солнца, был такой. Если бы Земля действительно вращалась, то звезды на небе должны были бы смещаться на некоторый угол, называемый параллактическим. Однако этого нет, значит Земля не вращается вокруг Солнца. Замечание было справедливое, но объяснялось несовершенством измерительных инструментов.

Живя на Земле, мы не замечаем ее движения, и нам кажется, что это звезда описывает на небе вокруг какой-то средней точки эллиптическую орбиту, в точности повторяющую истинную орбиту Земли. Мысленные линии, проведенные от земного наблюдения к крайним точкам этой воображаемой орбиты, образуют угол, называемый звездным параллаксом.

Звездные параллаксы очень малы. Нет на небе ни одной звезды, которая имела бы параллакс, равный одной угловой секунде. А угловая секунда (1″) это такой угол, под которым видна с расстояния в 2 километра поставленная на ребро копеечная монета! Ближайшая к нам звезда альфа Центавра имеет параллакс, равный 0″,755. Расстояние до нее составляет 4,3 световых года. А параллакс Веги, довольно точно определенный Струве, составляет 0″,121, и расстояние до нее — 27 световых лет. Ведь расстояния до звезд обратно пропорциональны их параллаксам: чем меньше параллакс, тем дальше звезда.

Однако Струве блестяще справился со своей задачей и определил, что Вега находится от земли в 1 миллион 700 тысяч раз дальше, чем Солнце.

В настоящее время определены тригонометрические параллаксы более чем 6 тысяч звезд.

Если бы на кольце Сатурна мог расположиться со своими инструментами астроном, то его положение было бы гораздо выгоднее, чем у земного наблюдателя. Орбита Сатурна почти в 10 раз шире земной, поэтому и звездные параллаксы казались бы оттуда в 10 раз больше.

Необъятно расширились для человечества границы Вселенной после измерения, сделанного Струве. Они продолжали

расширяться и дальше, и в наше время отодвинулись на миллиарды световых лет.

*

Торжеством математических методов в астрономии было открытие Нептуна. Существование этой планеты было сначала предсказано математически, и только после этого ее нашли на небе в заранее вычисленной точке. Как это сделали?

Для планеты Уран были составлены таблицы движения на много лет вперед. При вычислении планетной орбиты принимается во внимание не только притяжение Солнца, но и притяжение соседних планет, производящее так называемые возмущения, отклонения от правильного пути.

Были определены возмущения Урана, производимые Юпитером и Сатурном. И все же оказалось, что через 60 лет планета уклонилась от вычисленного пути на несколько угловых секунд. Эта совершенно ничтожная величина, однако, заставила астрономов предположить, что неправильности в движении Урана объясняются притяжением еще неизвестной планеты, находящейся дальше Урана.

Астрономы Леверье и Адамс независимо друг от друга произвели сложнейшие вычисления. Закончив их и определив положение предполагаемой планеты на небе, Леверье первым сообщил об этом в Берлинскую обсерваторию астроному Галле, и планета была найдена на указанном месте! Ее назвали Нептуном и установили, что период ее обращения вокруг Солнца равен 165 годам. Нептун был открыт в 1846 году, и с тех пор он даже не успел совершить одного полного оборота вокруг Солнца.

В 1930 году, фотографируя звездное небо, астрономы нашли еще одну планету. Ее назвали Плутоном. Период ее обращения вокруг Солнца равен 250 годам.

Есть ли планеты за Плутоном? Это покажет будущее.

Астрономию справедливо называют древнейшей из наук. И она же считалась самой умозрительной, предмет ее изучения казался таким далеким от людских потребностей. Звезды и целые галактики, заброшенные в безмерную даль пространства,— что могло дать познание их природы человеку? И даже о планетах солнечной системы, столь близких к ним по астрономическим масштабам, французский астроном Фламмарион писал в прошлом столетии: «Это — миры, которых никогда не достигнет новый Колумб...».

Но наступил XX век, и все изменилось. Гениальный Циолковский указал пути завоевания околосолнечного пространства, и советские люди первыми осуществили замыслы великого ученого.

День 4 октября 1957 года стал началом космической эры.

После этого не прошло и четырех лет, как первый космонавт Юрий Гагарин совершил свой исторический полет вокруг земного шара.

Покорение космоса идет с поразительной быстротой. Запущены ракеты к Луне, Венере, Марсу... Их донесения, переданные по радио, расшифровываются, люди узнают о соседних планетах много такого, чего не могли дать оптические наблюдения и показания радиотелескопов.

Близок день, когда юные детища астрономии — астрогеография, астрогеология, астроботаника станут такими же нужными людям науками, как и земные география, ботаника, геология. Ведь не за горами время, когда человек Земли ступит на почву другой планеты.

Интересно, полезно знать

Из истории календаря

Одно из самых важных практических применений астрономии — установление правильного календаря, способа вести счет времени. Неправильный счет времени может приводить к странным положениям.

Вот три «загадки».

1. В одной древней стране дед говорил 10-летнему внуку:

— Нынче мы встречаем Новый год 15 тота, а когда мне было 10 лет, он приходился как раз на 1 тота.

Мальчик хорошо считал и на слова деда ответил:

— Значит, если я доживу до твоих лет, то буду встречать Новый год 29 тота?

Старик одобрил расчет внука.

В какой стране существовал такой «скользящий» Новый год и сколько лет было старику во время этого разговора?

2. Купец написал компаньону по торговым делам:

«Ваше почтовое письмо, отправленное 27 февраля, я получил на другой день, 16 февраля. Дела вынудили меня задержаться с ответом, и я пишу Вам 1 марта...».

Компаньон тоже получил письмо на второй день, но у него календарь показывал в этот день 15 марта. Где могла состояться такая переписка и в каком году?

3. Какой народ мог праздновать Новый год дважды в продолжение одного нашего года, и почему это могло случиться?

Ответы на эти загадки будут даны дальше.

Две основные меры времени дала нам природа: год и сутки. Все остальные придуманы людьми. Если бы год заключал целое число суток, установить правильный календарь было бы легко. Даже если бы год содержал целое число суток и целое число часов, задача была бы не слишком сложной. Но беда в том, что в году 365 суток, 5 часов, 48 минут, 46 секунд, или 365,2422 суток. Как говорят математики, год и сутки несоизмеримы, и это очень затрудняет установление точного календаря.

В Древнем Египте длина года считалась 365 суток ровно, а остаток отбрасывался. В четырех годах почти 1461 сутки, а по египетскому счету получалось только 1460. Новый год египтяне встречали, когда на их небе впервые из-за горизонта появлялась звезда Сотис (сейчас она называется Сириус), предвещая скорый разлив Нила. Но из-за неправильного определения длины года восход Сотис опаздывал на сутки через каждые 4 года. Если в тот год, когда старику из нашей первой загадки было 10 лет, звезда

Сотис взошла 1 тота, то через 4 года этот восход приходился уже на 2 тота и т. д. Нетрудно вычислить, что в момент разговора с внуком старику было 66 лет.

Существенно усовершенствован календарь был в Риме при Юлии Цезаре — его и назвали юлианским. Год стали считать равным 365$^1/_4$ суткам. Четвертую часть суток, т. е. 6 часов в продолжение трех лет отбрасывали, а к четвертому, високосному году добавляли целые сутки (29 февраля) и в нем насчитывалось 366 дней.

Юлианский календарь, хотя и покончил с большой путаницей в счете времени, был далек от совершенства. К истинной величине года прибавлялось 11 минут 14 секунд, за 128 лет набегали целые сутки. Счет времени в юлианском календаре отставал от истинного на сутки за каждые 128 лет.

В 1582 году при римском папе Григории XIII была проведена новая реформа календаря. После 4 октября сразу стали считать 15, перескочив через 10 дней. Для более точного соответствия григорианского календаря с истинным счетом времени в нем стали отбрасывать трое суток каждые 400 лет. Годы 1700, 1800, 1900 григорианский календарь считал простыми, а юлианский — високосными. Поэтому разрыв между календарными датами в григорианском и юлианском календарях, или, как говорили, между старым и новым стилем, стал возрастать. После 1700 года он составлял уже 11 суток, после 1800 — 12 суток, после 1900 — 13 суток. И в этом разгадка второй загадки.

Переписка могла вестись между русским и немецким купцами. До Октябрьской революции Россия жила по старому стилю, в Германии был новый. Немец отправил письмо в 1900 году 27 февраля по новому стилю, или 15 по старому, русский получил 16 февраля по старому. Разрыв дат составлял тогда 12 дней. 29 февраля по старому стилю 1900 года разрыв между датами достиг 13 дней (так как в германском календаре после 28 февраля последовало сразу 1 марта). Письмо из России было отправлено 1 (14) марта, получено 2 (15) марта. Переписка с такими датами могла состояться только в феврале-марте 1900 года и ни в какое другое время.

После Октябрьской революции наша страна перешла на григорианский календарь. Вместо 1 февраля 1918 года сразу стали считать 14 февраля, и в 1918 году у нас было всего 352 дня. Это был самый короткий год в нашей стране.

Разберемся в третьей загадке. Со времени пророка Магомета мусульмане живут по «лунному» календарю, что связано с их религиозной обрядностью. Лунный год значительно короче нашего «солнечного», в нем только 354 дня, 12 лунных месяцев, половина из них по 29, половина по 30 дней. За наши 33 года у мусульман проходит 34, вот почему у них Новый год тоже «скользит», но гораздо быстрее, чем у древних египтян. В 1911 году мусульмане дважды справляли свой Новый год — 2 января и 22 декабря по нашему календарю. Лунный календарь очень неудобен. Чтобы переводить даты мусульманского календаря на европейские, историкам приходится пользоваться особыми таблицами.

Однако и современный календарь неудобен тем, что длина его месяцев различна, а это создает трудности и излишние расчеты в хозяйственной жизни страны. Дни недели кочуют по разным числам месяца: если в этом году первое воскресенье было 7 января, то в следующем оно придется на 6, а если год был високосным, то и на 5 число.

В Организации Объединенных Наций рассматривается проект нового всемирного календаря, внесенный некоторыми странами. По этому проекту год делится на четыре квартала. В каждом квартале 91 день, то есть 13 семидневных недель. Первый день каждого года и каждого квартала приходится на один и тот же день недели, например на воскресенье. В каждом квартале два месяца имеют по 30 дней, а третий — 31 день. При таком счете 365-й день года вставляется без названия после 31 декабря. В високосном году еще один день без названия вставляется в конце 1-го полугодия.

Такой «вечный» календарь будет очень удобен, если его введут.

Большая Медведица

Дочь царя Аркадии Ликаона, нимфа Каллисто, была любимицей богини Луны и владычицы зверей Артемиды. Никогда не подчинявшаяся силе любви и не знавшая уз брака, Артемида охотилась по лесам и горам, охраняла стада и дичь. И сопровождали ее восемьдесят нимф.

Понравилась главному среди богов — громовержцу Зевсу прекрасная лесная нимфа. Стал он за ней ухаживать тайком от Артемиды. Обольщенная Зевсом Каллисто родила сына Аркада, по другим мифам — Пана, бога долин и лесов.

Об этом узнала жена Зевса — ревнивая богиня Гера. Страшно разгневалась она и решила погубить нимфу. Царица богов превратила Каллисто в медведицу, надеясь, что целомудренная Артемида сама отомстит своей любимице, но не успела Артемида натянуть лук и пустить стрелу, как об этом узнал Зевс. Он решил спасти свою возлюбленную и унес ее на небо. Так на небе появилось созвездие Большой Медведицы.

Взбешенная Гера, желая хоть чем-нибудь досадить сопернице, уговорила Океан не допускать Большую Медведицу до своих пределов. С тех пор это созвездие не заходит под горизонт, а все время движется вокруг Полярной звезды—крайней звезды хвоста Малой Медведицы. Когда-то на звездных картах здесь изображали Собаку, но потом по аналогии созвездие стали называть Малой Медведицей.

Это сказание сочинили древние греки. Другие народы в семи звездах Большой Медведицы видели кто колесницу, кто оленя, а кочевники — дикого коня на аркане.

Ковш Большой Медведицы знали люди всех времен и народов. В ручке ковша средняя звезда — двойная: более яркая белая — Мицар, а золотистая слабая — Алькор. Эти арабские названия означают «лошадь» и «всадник». Древние арабы проверяли зрение по этим звездам. Если человек видел всадника отдельно от лошади, значит, зрение у него хорошее.

Звезда дьявола — Голова Медузы

Царю Акрисию было предсказано, что он погибнет от руки сына Данаи, его дочери. И запрятал он дочь в покои глубоко под землей, чтоб никто не добрался туда. Но ее полюбил Зевс, царь богов. Он проник к ней в виде золотого дождя, и царевна родила ему сына Персея. Разгневанный Акрисий посадил дочь с внуком в ящик, забил его и бросил в море. Долго носились они по волнам, пока не выбросило их на берег острова Сериф. Даная и Персей стали жить при дворе Полидекта, царя острова. Жестокому царю понравилась прекрасная Даная, и он стал преследовать ее. Персей заступился за мать. И Полидект решил отделаться от юноши. Он потребовал от Персея принести ему голову горгоны Медузы.

Знал царь, что не сможет Персей отказаться от этого предложения и погибнет, сражаясь с горгонами.

Чудовища горгоны были похожи на женщин. Тело их покрывала блестящая и крепкая, как сталь, чешуя, у них были медные руки с острыми стальными когтями и золотые крылья, а на голове вместо волос вились ядовитые змеи. Но страшнее всего были их лица. В камень превращался всякий от одного их взгляда. Из трех горгон только Медуза была смертна. Ее голову и должен был добыть Персей.

Попрощался с матерью Персей и отправился в опасный поход. Долог был его путь. Но боги помогли сыну Зевса. Посланник богов Гермес дал ему алмазный несокрушимый меч, а воительница Афина — медный блестящий щит. Страшные старые грайи, которых он перехитрил, дали ему шлем-невидимку, сандалии с крыльями и волшебную сумку.

Горгоны спали, когда Персей прилетел на их остров. Глядя в отполированный щит, чтобы не смотреть на чудовищ и не превратиться в камень, Персей стал подбираться к Медузе. Почуяв опасность, зашипели змеи на ее голове, но сверкнул меч — и Персей быстро спрятал отрубленную голову в волшебную сумку. Из тела Медузы вылетел крылатый конь Пегас, и Персей вскочил на него. Шлем-невидимка спас отважного юношу от преследования горгон, и он после многих приключений вернулся на остров Сериф. Персей показал злобному царю голову Медузы и превратил его в камень.

Много еще приключений было в жизни Персея. А потом боги взяли его на небо. Так появилось созвездие Персея, в котором одна из звезд раньше называлась Головой Медузы. Древние арабы называли ее звездой дьявола (Эль-Гуль). Она поразила их непостоянством блеска. Иногда он уменьшается чуть ли не в три раза. В Европе переменность блеска Алголя (так исказили Эль-Гуль) обнаружили только в XVII веке.

Миф об Андромеде

Жена Цефея, царя Эфиопии, прекрасная Кассиопея пришла однажды в лунную ночь на берег моря и увидела морских нимф — нереид, которые резвились, катаясь на спинах дельфинов. Стала царица перед ними похваляться, что она прекраснее любой из нереид. Оскорбленные нимфы пожаловались богу моря Посейдону, и он послал морское чудовище Кита опустошать Эфиопию.

Страх охватил страну, стал Цефей молиться богам: за что такая напасть? Ответили боги через оракула: отдай свою дочь Андромеду на съедение чудовищу, тогда кончится кара Посейдона.

Пришлось царю приковать прекрасную Андромеду цепями к скале. Горько рыдала девушка, тяжело было ей расставаться с жизнью, не узнав счастья.

Вот вспенилось море — это к берегу устремился страшный Кит. Но в тот момент над Эфиопией пролетал на крылатом коне Пегасе Персей, победивший горгону Медузу. Увидел он прикованную Андромеду, пленился ее красотой и решил спасти девушку. Превратил Персей Кита с помощью головы Медузы в каменный остров, расковал Андромеду — и счастливые родители отдали дочь ему в жены.

Все эти события отражены на небе. Недалеко от Полярной звезды расположено созвездие Цефея, рядом — Кассиопеи. Тут же в полосе Млечного Пути — созвездие Персея, от него к «квадрату» Пегаса протянулось созвездие Андромеды. А ниже раскинулось огромное созвездие Кита.

О чем рассказывается в этой книге

СБОРНИК

Редактор *И. Б. Шустова*
Худож. редактор *Т. И. Добровольнова*
Техн. редактор *Л. А. Дороднова*
Корректор *Р. В. Колокольчикова*
Художник *Н. Д. Васильев*

Сдано в набор 13/VIII 1965 г. Подписано к печати 6/IX 1965 г. Изд. № 87.
Формат бум. $60 \times 90^{1}/_{16}$. Бум. л. 1,25. Печ. л. 2,5. Уч.-изд. л. 2,27.
А 01393. Тираж 10 500 экз. Цена 7 коп. Заказ 2728.
Издательство «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

Типография изд-ва «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

7 коп.

Индекс
70057